Protect PV - Solar Inverters
Installationshandbuch

AEG Power Solutions GmbH

Revision: 01
Date: 2011-05-25

Installation Manual
8000038781_00_BAL_de

Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheit und Konformität 2

Sicherheitsinformation 2
Gefahren von PV-Systemen 3
PV-Lastschalter 4
Konformität 4
Zulassungen und Zertifizierungen 4

2. Einführung 5

Einführung 5
Installationsreihenfolge 6
Überblick über Wechselrichter 7

3. Installation 8

Installationsabmessungen und Muster 8
Montage des Wechselrichters 10
Abnehmen des Wechselrichters 11
Öffnen und Schließen des Wechselrichters 12
AC-Netzanschluss 14
PV-Anschluss 16
Hilfsein-/-ausgang 17
Autotest-Verfahren – nur für Italien 18

4. Inbetriebnahme und Überprüfung von Einstellungen 19

Inbetriebnahme und Überprüfung von Einstellungen 19
Fehlerbehebung 22
Master-Modus 22

5. Technische Daten 23

Technische Daten 23
Kabelanforderungen 25
Schaltbild 28
Technische Daten der Hilfsschnittstelle 29
RS-485-Anschlüsse der Kommunikationskarte 31

1

1. Sicherheit und Konformität

1.1. Sicherheitsinformation

Alle Personen, die mit der Installation und Wartung von Wechselrichtern betraut sind, müssen:

- hinsichtlich allgemeiner Sicherheitsrichtlinien bei Arbeiten an elektrischen Geräten geschult und erfahren sein
- mit lokalen Anforderungen, Richtlinien und Vorschriften zur Installation vertraut sein

Für die Personensicherheit wichtige Sicherheitsinformationen. Nichtbeachtung der Warnungen kann zu Verletzung oder Tod von Personen führen.

Für den Schutz von Sachgegenständen wichtige Informationen. Nichtbeachtung derartiger Informationen kann zu Sachschaden oder Beschädigung von Einrichtungen führen.

Anmerkung: ✍
Nützliche Zusatzinformationen oder „Tipps und Tricks" zu bestimmten Themen.

Lesen Sie sich diese Informationen vor der Installation, dem Betrieb oder der Wartung des Wechselrichters durch.

Vor der Installation:
Kontrollieren Sie, ob die Verpackung und der Wechselrichter beschädigt sind. Wenden Sie sich im Zweifelsfall vor der Installation des Wechselrichters an Ihren Zulieferer.

Installation:
Für optimale Sicherheit sind die in diesem Handbuch beschriebenen Schritte zu befolgen. Beachten Sie, dass der Wechselrichter über zwei spannungsführende Bereiche verfügt, den PV-Eingang und das AC-Netz.

Freischalten des Wechselrichters:
Vor Aufnahme von Arbeiten am Wechselrichter das AC-Netz am Netzschalter und PV über den PV-Lastschalter abschalten. Sicherstellen, dass das Gerät nicht versehentlich wieder angeschlossen werden kann. Mithilfe eines Spannungsprüfers sicherstellen, dass das Gerät abgeschaltet und spannungslos ist. Auch bei freigeschalteter Netz-/Stromversorgung und abgeschalteten Solarmodulen kann der Wechselrichter nach wie vor unter gefährlicher Hochspannung stehen. Warten Sie nach jedem Trennen der Verbindung zum Netz und zu den PV-Paneelen mindestens 30 Minuten, bevor Sie fortfahren.

Wartung und Umrüstung:
Reparaturen oder Umrüstungen am Wechselrichter dürfen nur von autorisiertem Personal durchgeführt werden. Es dürfen ausschließlich die bei Ihrem Zulieferer erhältlichen Original-Ersatzteile verwendet werden, um optimale Personensicherheit zu gewährleisten. Werden keine Original-Ersatzteile verwendet, ist die Einhaltung der CE-Richtlinien in Bezug auf elektrische Sicherheit, EMV und Maschinensicherheit nicht gewährleistet.
Es besteht ebenfalls Verbrennungsgefahr. Die Temperatur der Kühlelemente und Bauteile im Wechselrichter kann 70 °C überschreiten.

Parameter für funktionale Sicherheit:
Die Parameter des Wechselrichters niemals ohne Genehmigung des lokalen Energieversorgers und entsprechende Anweisung von AEG PS ändern.
Unbefugte Änderungen der Parameter für die funktionale Sicherheit können Verletzungen oder Personen- bzw. Wechselrichterschäden zur Folge haben. Weiterhin verlieren dadurch alle Betriebszulassungen und -zertifikate des Wechselrichters ihre Gültigkeit.
Alle AEG PS-Wechselrichter sind nach VDE-Norm VDE0126-1-1 (Feb. 2006) konstruiert, wozu eine Isolationsprüfung zwischen PV-Array(s) und Erde sowie eine Fehlerstromüberwachungseinheit (RCMU) des Typs B gemäß DIN VDE 0100-712 gehört.

1.2. Gefahren von PV-Systemen

Auch bei getrenntem AC-Netz sind im System sehr hohe DC-Spannungen vorhanden. Fehler oder unsachgemäße Verwendung können einen Lichtbogenüberschlag verursachen. Bei angeschlossener Stromversorgung keine Arbeiten am Wechselrichter durchführen.
Der Kurzschlussstrom der PV-Systeme liegt nur geringfügig über dem maximale Betriebsstrom und ist abhängig von der Stärke der Sonneneinstrahlung.

1

1.3. PV-Lastschalter

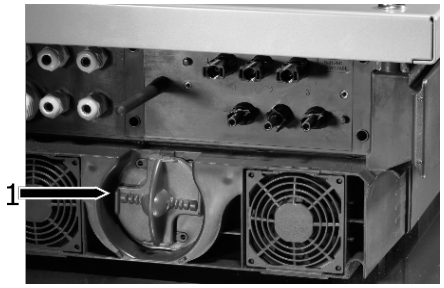


Abbildung 1.1: Protect PV PV-Lastschalter

Der Wechselrichter ist mit einem PV-Lastschalter (1) ausgerüstet, um eine sichere Trennung des Gleichstroms zu erzielen.

1.4. Konformität

1.4.1. Zulassungen und Zertifizierungen

Weitere Informationen sind im Download-Bereich unter www.aegps.com/solarinverters, Zulassungen und Zertifizierungen.

CE	CE-Kennzeichnung: Diese Kennzeichnung gibt an, dass die Geräte den geltenden Vorschriften der Richtlinien 2004/108/EG und 2006/95/EG entsprechen.

2. Einführung

2.1. Einführung

In diesem Handbuch wird die Installation und Einrichtung des Protect PV-Solarwechselrichters für den Installateur beschrieben.

Abbildung 2.1: Protect PV 10 kW, Protect PV 12,5 kW, Protect PV 15 kW

CE	CE-Kennzeichnung: Diese Kennzeichnung gibt an, dass die Geräte den geltenden Vorschriften der Richtlinien 2004/108/EG und 2006/95/EG entsprechen.

Die Protect PV-Wechselrichter-Reihe umfasst:
Protect PV
Protect PV easy

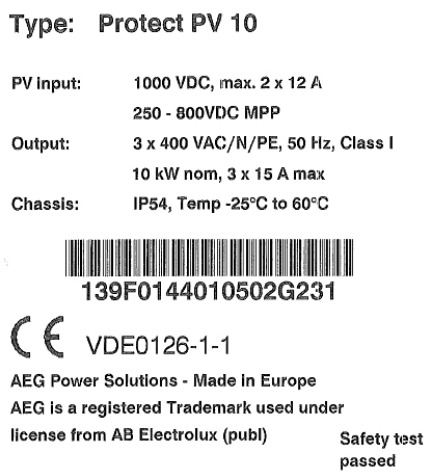
Gemeinsame Merkmale der Protect PV-Varianten:

- Nennausgangsleistung von 10 kW, 12,5 kW oder 15 kW
- Gehäuse IP54
- PV-Lastschalter
- MC4-Steckverbinder

Protect PV-Variante	Benutzerschnittstelle		Nebenleistungen			DC-Nennleistung
	Lokal	Webserver	Anpassung des Leistungspegels, Primärfrequenzregelung	Ride Through	Fault Ride Through Blindleistung	10 kW 12,5 kW 15 kW
Protect PV	✓		✓	✓	✓	✓
Protect PV easy	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabelle 2.1: Unterschiedliche Merkmale von Protect PV-Varianten

Produktschild


Type: Protect PV 10
PV input: 1000 VDC, max. 2 x 12 A
250 - 800VDC MPP
Output: 3 x 400 VAC/N/PE, 50 Hz, Class I
10 kW nom, 3 x 15 A max
Chassis: IP54, Temp -25°C to 60°C
139F0144010502G231
VDE0126-1-1
AEG Power Solutions - Made in Europe
AEG is a registered Trademark used under
license from AB Electrolux (publ)
Safety test passed

Auf dem Produktschild an der Seite des Wechselrichters sind folgende Angaben zu finden:

- Wechselrichtertyp
- Wichtige technische Daten
- Seriennummer, siehe (1), zur Identifizierung durch AEG PS

Abbildung 2.2: Produktschild

2.1.1. Installationsreihenfolge

1. Siehe dazu die Installationsanleitung, insbesondere den Abschnitt *Wichtige Sicherheitshinweis*e.
2. Den Wechselrichter gemäß Abschnitt *Installationsabmessungen und Muster* und Abschnitt *Montage des Wechselrichters* installieren.
3. Den Wechselrichter gemäß Abschnitt *Öffnen und Schließen des Wechselrichters* öffnen.
4. AC-Anschluss gemäß Abschnitt *Anschluss an das AC-Netz* herstellen.
5. PV installieren. Ggf. Parallelanschluss über die Klemmenleiste herstellen, siehe Abschnitt *PV-Anschluss*. Der Wechselrichter verfügt über eine automatische Erkennung.
6. Hilfseingang gemäß Abschnitt *Anschluss von Peripheriegeräten* installieren.
7. Den Wechselrichter gemäß Abschnitt *Öffnen und Schließen des Wechselrichters* schließen
8. Am Netzschalter AC einschalten.
9. Sprache, Uhrzeit, Datum, installierte PV-Leistung und Land einstellen:
   - Zur Konfiguration über den integrierten Webserver, siehe das Protect PV-Benutzerhandbuch,Webserver-Kurzanleitung
   - Zur Konfiguration über das Display, siehe Abschnitt *Inbetriebnahme und Überprüfung der Einstellungen* in diesem Handbuch.
10. PV-System über den PV-Lastschalter einschalten.

11. Installation durch Abgleich mit dem Ergebnis der automatischen Erkennung auf dem Display überprüfen, wie im Abschnitt *PV-Anschluss* beschrieben.
12. Der Wechselrichter ist nun betriebsbereit.

2.1.2. Überblick über Wechselrichter

Abbildung 2.3: Überblick über AEG PS Protect PV Wechselrichter

Spannungsführendes Teil

1. AC-Anschlussbereich
2. DC-Anschlussbereich
3. Klemmenleiste für parallelen Anschluss
4. Hilfsausgang: Potenzialfreies Relais

PELV (berührungssicher)

5. Hilfsschnittstelle: RS485
6. Hilfsschnittstelle: Temperatur, Bestrahlung, Energiemesser (SO)
7. Hilfsschnittstelle: Ethernet

Weiteres

8. DC-Schalter

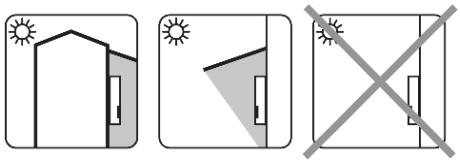
Der -Wechselrichter kann auch über den Webserver konfiguriert werden. Weitere Informationen finden Sie im Webserver-Benutzerhandbuch.

3. Installation

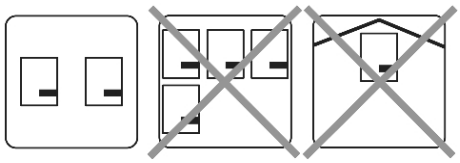
3.1. Installationsabmessungen und Muster

Anmerkung:
Bei Auswahl des Aufstellungsorts sicherstellen, dass alle Schilder jederzeit sichtbar sind.
Zu Einzelheiten siehe Abschnitt zu technischen Daten.

Ständigen Kontakt mit Wasser vermeiden.

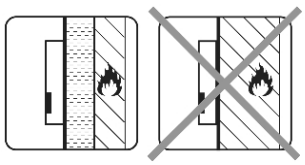


Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden.

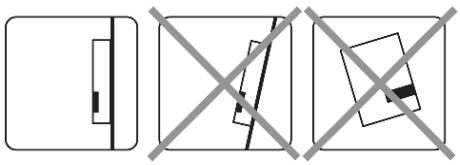


Ausreichende Luftströmung sicherstellen.

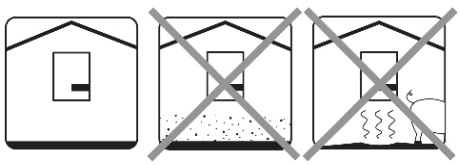
Ausreichende Luftströmung sicherstellen.



Auf nicht entflammbarer Oberfläche montieren.



Gerade auf vertikaler Oberfläche anbringen.



Staub und Ammoniakgasen vermeiden.

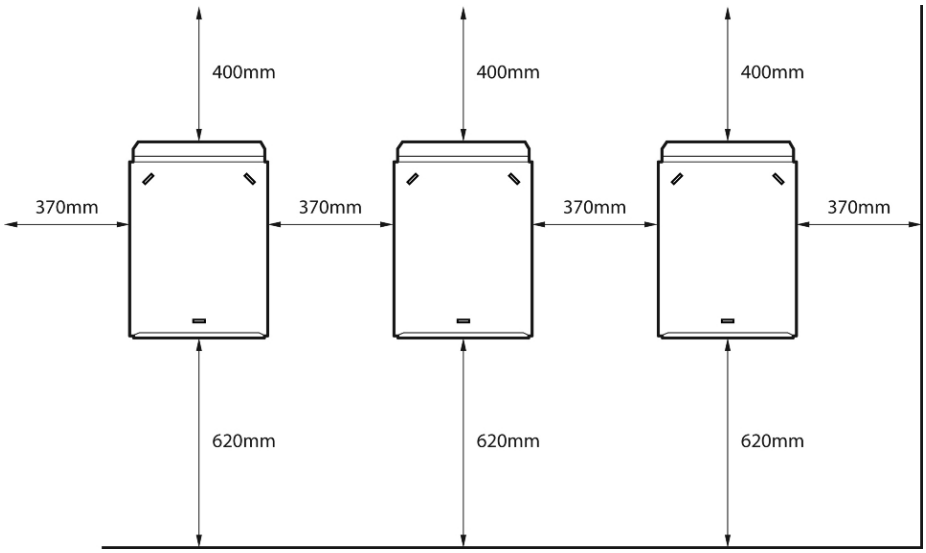


Abbildung 3.1: Sichere Abstände

Bei Installation eines oder mehrerer Wechselrichter diese Abstände einhalten. Es wird die Montage der Wechselrichter in einer Reihe empfohlen. Wenden Sie sich für Informationen zur Montage in mehreren Reihen an Ihren Lieferanten.

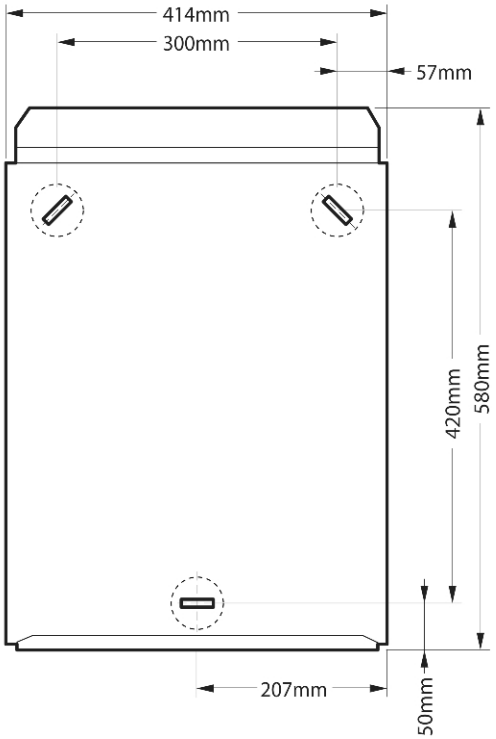


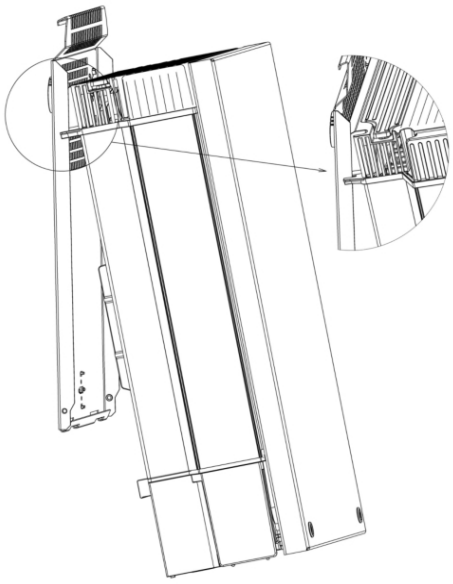
Abbildung 3.2: Wandblech

Anmerkung: ✍
Das mitgelieferte Wandblech muss zwingend verwendet werden.

Verwenden Sie Schrauben, die das Wechselrichtergewicht tragen können. Der Wechselrichter muss ausgerichtet werden und für Wartungsarbeiten von der Vorderseite aus zugänglich sein.

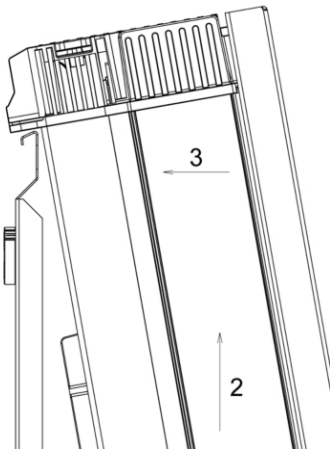
3.2. Montage des Wechselrichters

> Das Gerät muss aus Sicherheitsgründen von zwei Personen getragen oder durch einen geeigneten Transportwagen bewegt werden. Es sind Schutzstiefel zu tragen.



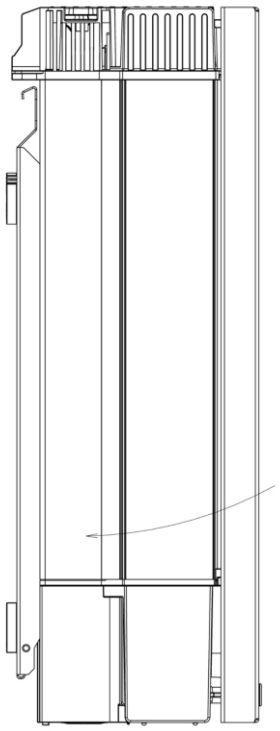
Den Wechselrichter wie in der Abbildung gezeigt kippen und die Oberkante gegen das Wandblech anlehnen. Den Wechselrichter dabei an den beiden Führungen (1) im oberen Bereich festhalten.

Abbildung 3.3: Montage des Wechselrichters



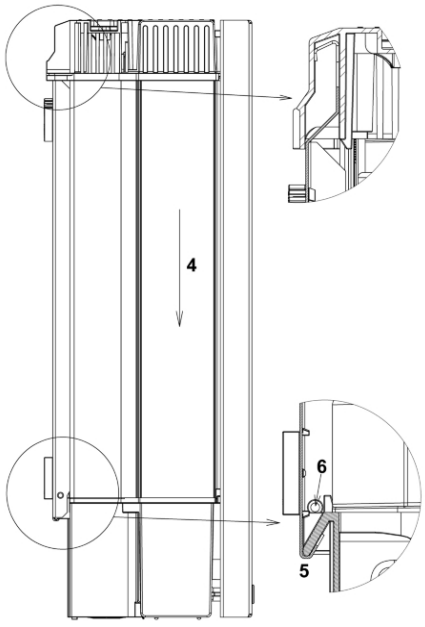
Den Wechselrichter nach oben (2) über die Kante des Wandblechs heben, bis er zur Wand hin kippt (3).

Abbildung 3.4: Wechselrichter sichern



Die Unterkante des Wechselrichters zum Wandblech hin schieben.

Abbildung 3.5: Wandmontage des Wechselrichters



Den Wechselrichter absenken (4) und dabei den Haken an der Grundplatte des Wechselrichters in den unteren Teil der Halterung einführen (5). Sicherstellen, dass die Unterkante des Wechselrichters nicht von der Halterung abgenommen werden kann.
(6) Zum Befestigen die Schrauben auf beiden Seiten des Wechselrichters anziehen.

Abbildung 3.6: Schrauben anziehen

3.3. Abnehmen des Wechselrichters

Die Halteschrauben auf beiden Seiten des Wechselrichters lösen.

Der Abbau des Wechselrichters erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Einbau. Das untere Ende des Wechselrichters festhalten und diesen ca. 20 mm senkrecht anheben. Den Wechselrichter leicht von der Wand wegziehen. Schräg nach oben drücken, bis das Wandblech den Wechselrichter freigibt. Den Wechselrichter vom Wandblech abheben.

3.4. Öffnen und Schließen des Wechselrichters

Sämtliche ESD-Sicherheitsvorschriften sind zu beachten. Eventuelle elektrostatische Ladung vor Handhabung von Elektroteilen durch Berühren des geerdeten Gehäuses entladen.

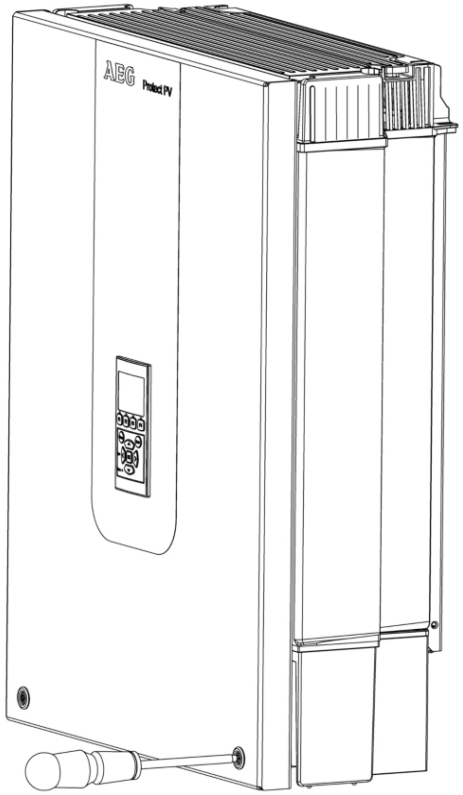


Abbildung 3.7: Vordere Schrauben lösen

Die zwei vorderen Schrauben mit einem TX30-Schraubendreher lösen. Den Schraubendreher so lange drehen, bis die Schrauben herauskommen. Sie sind mit einer Feder gesichert und können nicht herausfallen.

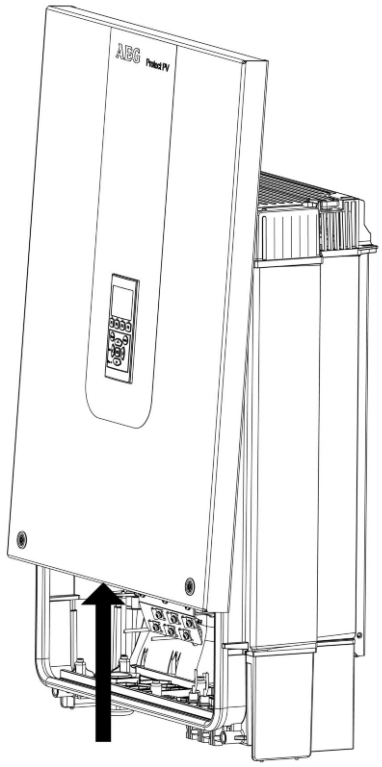


Abbildung 3.8: Öffnen des Wechselrichters

Die Frontabdeckung nach oben drücken. Wenn ein leichter Widerstand zu spüren ist, unten auf die Frontabdeckung klopfen, damit sie in der Halteposition einrastet. Es wird empfohlen, die Frontabdeckung in der Halteposition zu belassen, anstatt diese komplett abzunehmen.

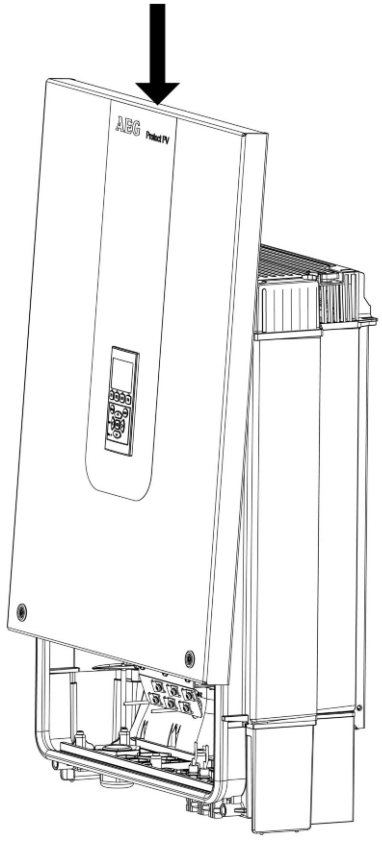


Abbildung 3.9: Schließen des Wechselrichters

Zum Schließen des Wechselrichters das untere Ende der Frontabdeckung mit einer Hand festhalten und leicht auf die Oberseite klopfen, bis er einrastet. Die Frontabdeckung richtig aufsetzen und die beiden vorderen Schrauben festziehen.

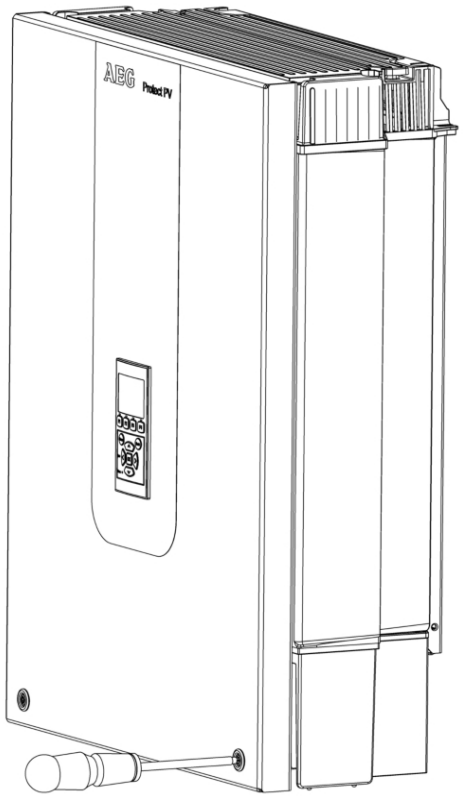


Abbildung 3.10: Vordere Schrauben festziehen und ordnungsgemäßen PE-Anschluss sicherstellen.

Die zwei vorderen Schrauben sind der PE-Anschluss zur Frontabdeckung. Sorgen Sie dafür, dass beide Schrauben eingesetzt und mit dem angegebenen Anzugsmoment festgezogen sind.

3.5. AC-Netzanschluss

Anmerkung:
Bei Auswahl des Aufstellungsorts sicherstellen, dass alle Schilder jederzeit sichtbar sind.
Zu Einzelheiten siehe Abschnitt zu technischen Daten.

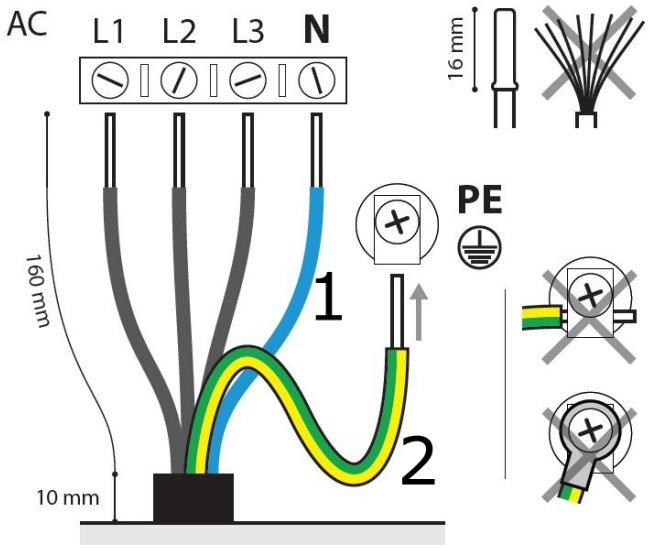


Abbildung 3.11: Abisolierung der AC-Kabeldrähte

Legende	
1	Blaues Kabel – Nullleiter
2	Gelbes/grünes Kabel – Schutzleiter

In der Abbildung ist die Abisolierung aller fünf Drähte des AC-Kabels dargestellt. Der PE-Leiter muss länger als die Netz- und Nullleiter sein.

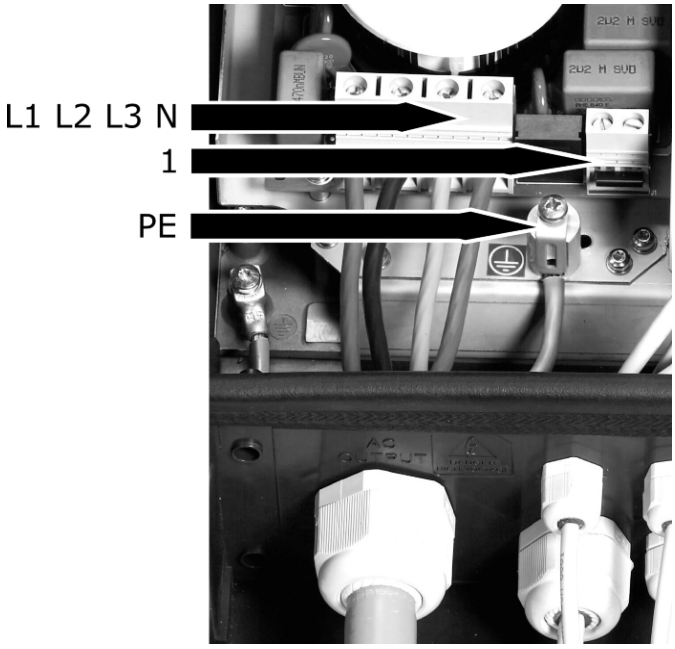


Abbildung 3.12: AC-Anschlussbereich

1. Prüfen, ob die Spannung des Wechselrichters der Netzspannung entspricht.
2. Haupttrennschalter öffnen und durch angemessene Schutzmaßnahmen sicherstellen, dass ein Wiedereinschalten nicht möglich ist.
3. Die Frontabdeckung öffnen.
4. Das Kabel durch die AC-Kabelverschraubung zu den Klemmenleisten schieben.

5. Die drei Netzphasen (L1, L2, L3) und der Nullleiter (N) sind obligatorisch und müssen entsprechend den Markierungen an die 4-polige Klemmenleiste angeschlossen werden.
6. Der Schutzleiter (PE) ist obligatorisch und muss direkt an die PE-Klemme des Gehäuses angeschlossen werden. Den Draht einführen und durch Anziehen der Schraube fixieren.
7. Alle Drähte müssen korrekt mit dem passenden Drehmoment angezogen werden. Siehe Abschnitt *Technische Daten, Drehmomentvorgaben zur Installation*.
8. Die Frontabdeckung schließen und darauf achten, dass die beiden vorderen Schrauben mit dem richtigen Anzugsmoment angezogen werden, um den PE-Anschluss herzustellen.
9. Haupttrennschalter schließen.

Zur Sicherheit alle Verdrahtungen überprüfen. Der Anschluss einer Netzphase an die Neutralklemme kann den Wechselrichter dauerhaft beschädigen. Die Kurzschlussbrücke (1) nicht entfernen.

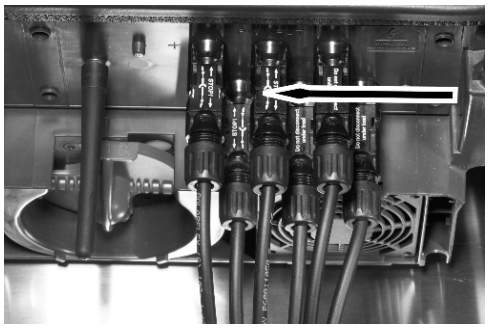
3.6. PV-Anschluss

Anmerkung: ✍
Bei Auswahl des Aufstellungsorts sicherstellen, dass alle Schilder jederzeit sichtbar sind.
Zu Einzelheiten siehe Abschnitt zu technischen Daten.

PV darf NICHT mit Erde verbunden werden!

Ein geeignetes Voltmeter verwenden, das bis zu 1000 V DC messen kann.

1. Zuerst die Polarität und Maximalspannung der PV-Arrays durch Messen der PV-Leerlaufspannung prüfen. Die PV-Leerlaufspannung darf 1000 V DC nicht überschreiten.
2. Die DC-Spannung zwischen der Plusklemme des PV-Arrays und Erde (oder dem grüngelben PE-Kabel) messen. Die gemessene Spannung muss gegen Null gehen. Wenn die Spannung konstant ist und nicht Null beträgt, liegt ein Isolierungsfehler an einer Stelle im PV-Array vor.
3. Vor dem weiteren Vorgehen den Fehler ausfindig machen und beheben.
4. Dieses Verfahren für alle Arrays wiederholen. Die Eingangsleistung kann ungleichmäßig auf die Eingänge verteilt werden, sofern Folgendes berücksichtigt wird:
    - Die PV-Nennleistung des Wechselrichters (10,3/12,9/15,5 kW) wird nicht überschritten.
    - Einzelne Eingänge werden nicht übermäßig und nicht mit über 6000 W belastet.
    - Der maximale Kurzschlussstrom der PV-Module bei Standardtestbedingungen (Standard Test Conditions, STC) darf 12 A pro Eingang nicht überschreiten.



Den PV-Lastschalter am Wechselrichter ausschalten. Die PV-Kabel über MC4-Steckverbinder anschließen. Richtige Polarität sicherstellen! Der PV-Lastschalter kann nun bei Bedarf eingeschaltet werden.

Abbildung 3.13: DC-Anschlussbereich

Im nicht gesteckten Zustand bieten die MC4-Steckverbinder keinen IP54-Schutz. Feuchtigkeit kann unter folgenden Umständen eindringen:

1. Der Wechselrichter läuft im Master/Slave-Betrieb, und nur ein oder zwei PV-Eingänge werden genutzt. In diesem Fall sind die anderen Eingänge nicht an PV angeschlossen, und Wasser kann in sie eindringen.
2. Nicht alle PV-Eingänge sind angeschlossen.
3. Es sind keine PV-Stecker angebracht. Dies kann zum Beispiel bei Trennung von Teilen einer PV-Anlage über längere Zeit vorliegen.

In Fällen, in denen die PV-Stecker nicht angebracht sind, muss eine Dichtkappe befestigt werden (im Lieferumfang enthalten). Alle Wechselrichter mit MC4-Anschlüssen werden mit Dichtkappen an den Eingängen 2 und 3 geliefert. Bei der Installation werden die Dichtkappen der zu verwendenden Eingänge entsorgt.

Anmerkung: ✍
Der Wechselrichter verfügt über einen Verpolungsschutz, kann jedoch erst nach korrektem Anschluss Strom erzeugen. Um eine optimale Energieerzeugung sicherzustellen, muss die Leerlaufspannung (STC) der PV-Module niedriger sein als die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters (siehe technische Daten), multipliziert mit dem Faktor 1,13. U_{Leer}, STC x 1,13 ≤ U_{MAX}, WR

3.7. Hilfsein-/-ausgang

Anmerkung: ✍
Bei Auswahl des Aufstellungsorts sicherstellen, dass alle Schilder jederzeit sichtbar sind.
Zu Einzelheiten siehe Abschnitt zu technischen Daten.

Der Wechselrichter verfügt über folgenden Hilfsein-/-ausgang:

- 2 x RJ45 für RS485
- 2 x RJ45 für Ethernet
- 1 x 8-pol. Klemmenleiste für RS485
- 1 x 10-pol. Klemmenleiste für
  - PT1000-Temperaturfühlereingang x 3
  - Bestrahlungssensoreingang
  - Energiemessereingang (S0)
- 1 x 2-pol. Klemmenleiste für Relaisausgänge

Einen Überblick über die Kommunikationskarte finden Sie in den technischen Daten und Details zur Konfiguration des Hilfseingangs über das Display im Benutzerhandbuch des Wechselrichters.

3.8. Autotest-Verfahren – nur für Italien

Eine automatische Prüfung des Wechselrichters ist mit der Software Inverter Autotest im Display möglich. Im Display [Setup → Setup-Details → AutoTest] aufrufen und mit OK bestätigen. Der Autotest des Wechselrichters wird nun gestartet.
Das Autotest-Handbuch kann beim Hersteller des Wechselrichters bezogen werden.

4. Inbetriebnahme und Überprüfung von Einstellungen

4.1. Inbetriebnahme und Überprüfung von Einstellungen

Anmerkung: ✍
Durch die erweiterten Funktionen des Wechselrichters kann es bis zu 10 Sekunden dauern, bis das Display nach dem Einschalten zur Verfügung steht.

Anmerkung: ✍
Bei der -Version können die Erstinbetriebnahme und die Prüfung der Einstellungen auch über den integrierten Webserver vorgenommen werden. Weitere Angaben finden Sie im Webserver-Benutzerhandbuch.

Der Wechselrichter wird mit vordefinierten Einstellungen für verschiedene Länder geliefert. Alle landesspezifischen Grenzwerte sind im Wechselrichter gespeichert und müssen bei der Installation ausgewählt werden. Die angewendeten landesspezifischen Grenzwerte können immer im Display angezeigt werden. Der Wechselrichter nimmt die Sommerzeiteinstellung automatisch vor.
Nach der Installation alle Kabel überprüfen und anschließend den Wechselrichter schließen.
Am Netzschalter AC einschalten.
Bei Aufforderung im Display die Sprache auswählen. Diese Auswahl hat keinen Einfluss auf die Betriebsparameter des Wechselrichters und ist keine landesspezifische Auswahl.

Bei der ersten Inbetriebnahme ist die Spracheinstellung Englisch. Über die Taste „OK" kann diese Einstellung geändert werden. Drücken Sie „ ▼ ", um durch die Sprachauswahl zu blättern. Die gewünschte Sprache mit der Taste „OK" auswählen.

Abbildung 4.1: Sprache auswählen

Anmerkung: ✍
Zur Auswahl und Bestätigung der Standardsprache (Englisch) zweimal auf die Taste „OK" drücken.

Die Uhrzeit laut Meldung auf dem Display einstellen. Die Taste „OK" drücken, um eine Zahl auszuwählen. Drücken Sie „ ▲ ", um durch die Zahlen zu blättern. Durch Drücken von „OK" auswählen.
Die Zeitanzeige erfolgt im 24-Stunden-Format.

Abbildung 4.2: Uhrzeit einstellen

Anmerkung: ✍
Uhrzeit und Datum müssen korrekt eingestellt werden, da der Wechselrichter diese Angaben in die Protokollierung übernimmt. Wenn versehentlich eine falsche Uhrzeit oder ein falsches Datum eingestellt wurde, korrigieren Sie diese Einstellung unverzüglich im Menü „Datum u. Uhrzeit einst." [Setup → Wechselrichterdetails → Datum u. Uhrzeit einst.].

Datum laut Meldung auf dem Display einstellen. Durch Drücken von „OK" auswählen. Drücken Sie „ ▲ ", um durch die Zahlen zu blättern. Durch Drücken von „OK" auswählen.

Abbildung 4.3: Datum einstellen

Geben Sie die installierte PV-Leistung für alle PV-Eingänge ein. Bei einer Parallelschaltung von zwei oder mehreren PV-Eingängen ist der Wert, der für jeden PV-Eingang dieser Gruppe eingestellt werden muss, gleich der gesamten installierten PV-Leistung geteilt durch die Anzahl der parallel geschalteten PV-Eingänge. In der unten stehenden Tabelle finden Sie Beispiele installierter PV-Leistung.

Abbildung 4.4: Installierte PV-Leistung

Auf dem Display erscheint nun die Meldung „Land auswählen". Das Land ist bei der ersten Inbetriebnahme als undefiniert („Land undef.") eingestellt. Zur Auswahl des Landes „OK" betätigen. Drücken Sie „ ▼ " drücken, um durch die Länderauswahl zu blättern. Wählen Sie mit „OK" das Land aus, in dem der Wechselrichter installiert wird. Zur Erfüllung der Mittelspannungsnetzanforderungen eine Landesoption auswählen, die mit MV endet. Es ist sehr wichtig, dass das richtige Land ausgewählt wird.

Abbildung 4.5: Land auswählen

Die Auswahl durch erneute Auswahl des Landes und Drücken von „OK" bestätigen. Die Einstellungen für das gewählte Land sind nun aktiviert.

Abbildung 4.6: Länderauswahl bestätigen

Der Wechselrichter erfüllt lokale und nationale Normen nur dann, wenn das richtige Land ausgewählt worden ist. Wenn ein anderes Land als das Aufstellungsland des Wechselrichters gewählt wird, kann dies schwerwiegende Folgen haben.

Anmerkung:
Falls die beiden Ländereinstellungen nicht übereinstimmen, werden sie aufgehoben, und Sie müssen die Auswahl wiederholen. Sollte bei der ersten Auswahl versehentlich das falsche Land übernommen worden sein, bestätigen Sie einfach „Land undef." auf dem Bildschirm „Land bestätigen". Dies hebt die Länderauswahl auf und ermöglicht eine neue Auswahl. Wenn zweimal das falsche Land ausgewählt wird, rufen Sie bitte den Danfoss-Service an.

Der Wechselrichter startet automatisch, wenn ausreichende Sonneneinstrahlung zur Verfügung steht. Die Inbetriebnahme dauert einige Minuten. Während dieser Zeit führt der Wechselrichter einen Selbsttest durch.

Aktuelle Konfiguration	***„Installierte PV-Leistung"***, die eingestellt werden soll
PV1, PV2 und PV3 befinden sich alle im Einzelmodus. Die installierten PV-Nennleistungen lauten: PV 1: 6000 W PV 2: 6000 W PV 3: 3000 W	 PV 1: 6000 W PV 2: 6000 W PV 3: 3000 W
PV1 und PV2 sind parallel geschaltet und haben eine installierte PV-Leistung von 10 kW. PV3 ist im Einzelmodus und hat eine PV-Nennleistung von 4 kW.	PV 1: 5000 W PV 2: 5000 W PV 3: 4000 W
PV1 und PV2 sind parallel geschaltet und haben eine installierte PV-Leistung von insgesamt 11 kW. PV3 ist auf „Off" eingestellt und hat keine installierte PV-Leistung.	PV 1: 5500 W PV 2: 5500 W PV 3: 0 W

Tabelle 4.1: Beispiele installierter PV-Leistung

Anmerkung:
Zur Erfüllung der Mittelspannungsnetzanforderungen eine Landesoption auswählen, die mit (MV) endet.

4.2. Fehlerbehebung

Informationen zur Fehlersuche und -behebung finden Sie im Protect PV-Referenzhandbuch.

4.3. Master-Modus

Die -Wechselrichter verfügen über einen Master-Modus, über den ein Wechselrichter als Master-Wechselrichter definiert werden kann. Von der Web-Schnittstelle des Master-Wechselrichters aus kann mithilfe eines Standard-Web-Browers auf alle Wechselrichter des Netzwerks zugegriffen werden. Dabei fungiert der Master-Wechselrichter als Datenlogger zur Speicherung der Daten aus allen Wechselrichtern des Netzwerks. Die Daten können grafisch auf dem Web-Server des Master-Wechselrichters angezeigt, in externe Webportals hochgeladen oder direkt an einen PC exportiert werden. Zudem können mit dem Master-Wechselrichter Einstellungen und Daten aus allen -Wechselrichtern im Netzwerk übertragen werden. Inbetriebnahme und Datenverwaltung in großen Netzwerken werden dadurch erheblich vereinfacht. Die Übertragung kann einmal durchgeführt werden, und zwar vor der Festlegung der Ländereinstellung in weiteren Wechselrichtern.

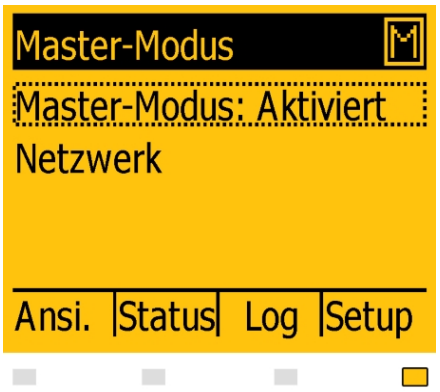


Abbildung 4.7: Master-Modus

Rufen Sie zur Aktivierung des Master-Modus das Menü *Wechselrichterdetails* auf [Setup → Wechselrichterdetails → Master-Modus] und stellen Sie den Master-Modus auf *Aktiviert* ein. Stellen sie sicher, dass vor der Durchführung dieser Maßnahme keine anderen Master-Wechselrichter im Netzwerk vorhanden sind.
Bei aktiviertem Master-Modus kann ein Netzwerk-Scan durchgeführt werden [Setup → Wechselrichterdetails → Master-Modus → Netzwerk]. Dadurch werden alle Wechselrichter angezeigt, die mit dem Master-Wechselrichter verbunden sind.

5. Technische Daten

5.1. Technische Daten

Bezeichnungen 1)	**Parameter**	Protect PV 10 kW	Protect PV 12,5 kW	Protect PV 15 kW
	AC			
$P_{ac,r}$	Max. Leistung /Nennleistung AC	10000 W	12500 W	15000 W
	Blindleistungsbereich	0-6,0 kVAr	0-7,5 kVAr	0-9,0 kVAr
$V_{ac,r}$	AC-Spannungsbereich (P-N)	3x230 V ± 20 %	3x230 V ± 20 %	3x230 V ± 20 %
	Nennstrom AC	3 x 15 A	3 x 19 A	3 x 22 A
I_{acmax}	Max. Strom AC	3 x 15 A	3 x 19 A	3 x 22 A
	AC-Klirrfaktor (THD in %)	< 5 %	< 5 %	< 5 %
$cosphi_{ac,r}$	Leistungsfaktor bei 100 % Last	0,99	0,99	0,99
	Regelleistungsfaktorbereich	0,8 übererregt 0,8 untererregt	0,8 übererregt 0,8 untererregt	0,8 übererregt 0,8 untererregt
	„Anschlussverlustleistung"	10 W	10 W	10 W
	Leistungsverluste über Nacht (Vom Netz)	< 5 W	< 5 W	< 5 W
f_r	Netzfrequenz	50 ± 5 Hz	50 ± 5 Hz	50 ± 5 Hz
	DC			
	Nennleistung DC	10300 W	12900 W	15500 W
	Max. empfohlene PV-Leistung bei Standardtestbedingungen2)	11800 Wp	14700 Wp	17700 Wp
$V_{dc,r}$	Nennspannung DC	700 V	700 V	700 V
V_{mppmin} - V_{mppmax}	MPP-Spannung - Nennleistung 3)	430-800 V	358-800 V	430-800 V
	MPP-Wirkungsgrad	99,9 %	99,9 %	99,9 %
V_{dcmax}	Max. Gleichspannung	1000 V	1000 V	1000 V
$V_{dcstart}$	Einschaltspannung DC	250 V	250 V	250 V
V_{dcmin}	Ausschaltspannung DC	250 V	250 V	250 V
I_{dcmax}	Max. Strom DC	2 x 12 A	3 x 12 A	3 x 12 A
	Maximaler Kurzschlussstrom DC bei Standardtestbedingungen	2 x 12 A	3 x 12 A	3 x 12 A
	Min. Leistung am Netz	20 W	20 W	20 W
	Wirkungsgrad			
	Max. Wirkungsgrad	98 %	98 %	98 %
	Euro-Wirkungsgrad V bei dc,r	97,0 %	97,3 %	97,4 %
	Weiteres			
	Abmessungen (LxBxH)	700x525x250 mm	700x525x250 mm	700x525x250 mm
	Einbauempfehlung	Wandhalterung	Wandhalterung	Wandhalterung
	Gewicht	35 kg	35 kg	35 kg
	Geräuschbelastung[4]	56 dB(A)	56 dB(A)	56 dB(A)
	MPP-Tracker	2	3	3
	Betriebstemperaturbereich	-25..60 °C	-25..60 °C	-25..60 °C
	Nenntemperaturbereich	-25..45 °C	-25..45 °C	-25..45 °C
	Lagertemperatur	-25..60 °C	-25..60 °C	-25..60 °C
	Überlastbetrieb	Betriebspunktwechsel	Betriebspunktwechsel	Betriebspunktwechsel
	Überspannungskategorie AC	Klasse III	Klasse III	Klasse III
	Überspannungskategorie DC	Klasse II	Klasse II	Klasse II
	PLA	Enthalten	Enthalten	Enthalten
	Blindleistung	Protect PV und Protect PV easy	Protect PV und Protect PV easy	Protect PV und Protect PV easy
	Funktionale Sicherheit			
	Inselbetriebserkennung – Netzausfall	Dreiphasenüberwachung (Frequenzänderungsrate, ROCOF)	Dreiphasenüberwachung (Frequenzänderungsrate, ROCOF)	Dreiphasenüberwachung (Frequenzänderungsrate, ROCOF)
	Spannungsamplitude	Enthalten	Enthalten	Enthalten
	Frequenz	Enthalten	Enthalten	Enthalten
	Gleichstromanteil im Wechselstrom	Enthalten	Enthalten	Enthalten
	Isolationswiderstand	Enthalten	Enthalten	Enthalten
	Fehlerstromüberwachungseinheit – Typ B	Enthalten	Enthalten	Enthalten
	Indirekter Berührungsschutz	Ja (Klasse I, geerdet)	Ja (Klasse I, geerdet)	Ja (Klasse I, geerdet)
	Kurzschlussschutz	Ja	Ja	Ja

Tabelle 5.1: Technische Daten

1) Gemäß FprEN 50524.
2) Bei Festinstallationen mit durchschnittlichen Bedingungen.
3) Bei identischen Eingangsspannungen Bei ungleichen Eingangsspannungen kann Vmppmin je nach Gesamteingangsleistung bei einem Mindestwert von 250 V liegen.
4) SPL (Sound Pressure Level, Schalldruckpegel) bei 1,5 m.

Normative Referenzen	Protect PV 10 kW	Protect PV 12,5 kW	Protect PV 15 kW
NSR-Richtlinie	2006 / 95/ EG		
EMV-Richtlinie	2004 / 108 / EG		
Sicherheit	EN 50178	EN 50178	EN 50178
Integrierter PV-Lastschalter	VDE 0100-712		
EMV-Störfestigkeit	EN 61000-6-1		
	EN 61000-6-2		
EMV-Störaussendung	EN 61000-6-3		
	EN 61000-6-4		
Störungen in Versorgungsnetzen	EN 61000-3-2 / -3	EN 61000-3-11 / -12	EN 61000-3-11 / -12
CE	Ja		
Eigenschaften des Versorgungsnetzes	IEC 61727		
	EN 50160		
S0-Energiemesser	EN 62053-31 Anhang D		
Funktionale Sicherheit	Für transformatorlose Wechselrichter		
Deutschland	DIN VDE 0126-1-1*		
Griechenland	Technische Anforderungen für den Anschluss unabhängiger Stromerzeugung an das Netz, DEI.		
Italien	DK5940-2.2 (2007)		
Spanien	RD1663 (2000)		
	RD661		
Blindleistung	Protect PV und Protect PV easy		
	Protect PV 10 kW	Protect PV 12,5 kW	Protect PV 15 kW
Österreich	TOR – Hauptabschnitt D4, TOR – Hauptabschnitt D2		
Belgien	Synergrid C10/11 – revisie 12 mei 2009, Synergrid C10/17- revisie 8 mei 2009		
Tschechische Republik	Tschechisches Energiegesetz (Gesetz Nr. 458/2000), Artikel 24, Absatz 10 Teil I,II,III rev09 2009		
Frankreich	UTE NF C 15-712-1 (UNION TECHNIQUE DE L'ELECTRICITE, GUIDE PRATIQUE, Installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution). NF C 15-100 (Installations électriques à basse tension). Journal Officiel, Décret n°2008-386 du 23 avril 2008 relatif aux prescriptions techniques générales de conception et de fonctionnement pour le raccordement d'installations de production aux réseaux publics d'électricité.		
Deutschland	BDEW - Technische Richtlinie Erzeugungsanlagen am Mittelspannungsnetz Ausgabe, Juni 2008		
Spanien	REE BOE núm. 254		

Tabelle 5.2: Normen und Standards

* Abweichend von VDE 0126-1-1-Abschnitt 4.7.1 stellt die Isolierungs-Widerstands-Messungs-Grenze zu 200 KΩ, in Übereinstimmung mit der Landesbehörde ein.

Parameter	Technische Daten
Temperatur	-25 °C - +60 °C (> 45 °C Leistungsreduzierung)
Umgebungsklasse gemäß IEC	IEC60721-3-3 3K6/3B3/3S3/3M2
Luftqualität	ISA S71.04-1985 Klasse G2 (bei 75 % rF)
Bereiche in Nähe von Küsten, Schwerindustrie und landwirtschaftlichen Betrieben	Muss gemäß ISA S71.04-1985 gemessen und eingestuft werden
Vibrationen	1G
Gehäuseschutzart	54
Max. Betriebshöhe	3000 m über N.N. PELV-Schutz ist nur in bis zu 2000 m über N.N. wirksam.
Installation	Ständigen Kontakt mit Wasser vermeiden. Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden. Ausreichende Luftströmung sicherstellen. Auf nicht entflammbarer Oberfläche montieren. Gerade auf vertikaler Oberfläche anbringen. Staub und Ammoniakgasen vermeiden.

Tabelle 5.3: Installationsbedingungen

Parameter	Bedingung	Technische Daten
Wandblech	Lochdurchmesser	30 x 9 mm
	Ausrichtung	Senkrecht ± 5° alle Winkel

Tabelle 5.4: Technische Daten des Wandblechs

5.1.1. Kabelanforderungen

Kabel	Bedingung	Technische Daten
AC	**5-adriges Kabel**	**Kupfer**
Außendurchmesser		18-25 mm
Abisolierung	Alle 5 Leiter	16 mm
Max. empfohlene Kabellänge Protect PV 10	2,5 mm^2	21 m
	4 mm^2	34 m
	6 mm^2	52 m
	10 mm^2	87 m
Max. empfohlene Kabellänge Protect PV 12,5	4 mm^2	28 m
	6 mm^2	41 m
	10 mm^2	69 m
Max. empfohlene Kabellänge Protect PV 15	6 mm^2	34 m
	10 mm^2	59 m
PE-Kabeldurchmesser	mind.	als Phasenkabel
DC		**Max. 1000 V, 12 A**
Kabellänge	4 mm^2 - 4,8 Ω/km	< 200 m*
Kabellänge	6 mm^2 - 3,4 Ω/km	>200-300 m*
Gegenstecker	Mehrfachkontakt	PV-ADSP4./PV-ADBP4.
* Der Abstand zwischen Wechselrichter und PV-Array und zurück sowie die Gesamtlänge der Kabel für die Installation des PV-Arrays.		

Tabelle 5.5: Kabelanforderungen

Anmerkung: ✍
In den Kabeln ist eine Verlustleistung von mehr als 1% der Nennleistung des Wechselrichters zu vermeiden.

Anmerkung: ✍
In Frankreich sind die Anforderungen nach UTE C 15-712-1 und NF C 15-100 zu beachten.

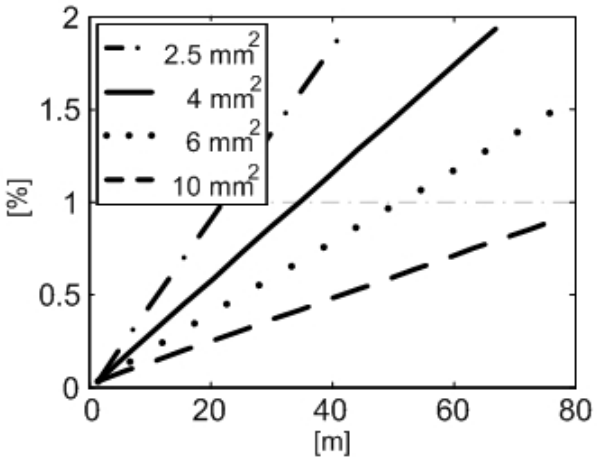


Abbildung 5.1: Protect PV 10 kW Kabelverluste [%] gegen Kabellänge [m]

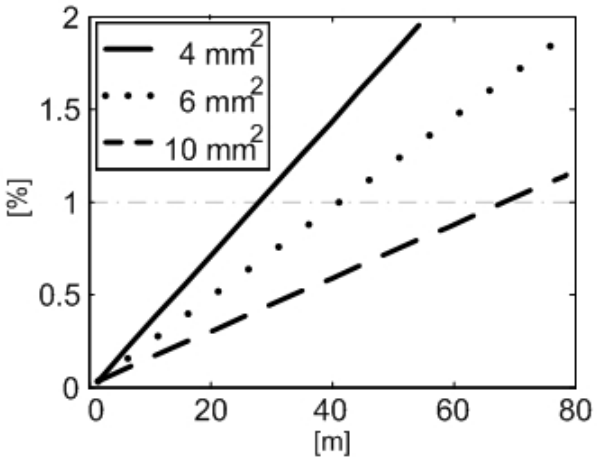


Abbildung 5.2: Protect PV 12,5 kW Kabelverluste [%] gegen Kabellänge [m]

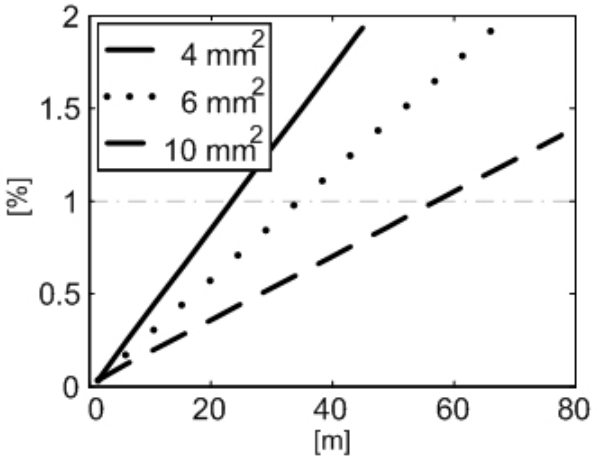


Abbildung 5.3: Protect PV 15 kW Kabelverluste [%] gegen Kabellänge [m]

Bei der Auswahl von Kabeltyp und -querschnitt ist außerdem Folgendes zu berücksichtigen:

- Umgebungstemperatur

- Kabelverlegung (Verlegung in der Wand, Erdverlegung, Freiverlegung usw.)
- UV-Beständigkeit

Abbildung 5.4: Überblick über Wechselrichter mit Drehmomentvorgaben

	Parameter	Schraubendreher	Anzugsmoment
1	Vordere Schrauben	TX 30	6-8 Nm
2	Stellschraube	TX 30	5 Nm
3	Klemmenleisten (klein)	Schlitz 0,5x3,0 mm	0,5 Nm
4	Klemmenleisten (groß)	Schlitz 1,0x5,5 mm	Min. 1,2 Nm
5	PE	Schlitz 1,0x5,5 mm	2,2 Nm
6	M16	SW 19 mm	2-3 Nm
7	M25	SW 30 mm	2-3 Nm

Tabelle 5.6: Nm-Angaben

	Protect PV 10 kW	Protect PV 12,5 kW	Protect PV 15 kW
Maximaler Wechselrichterstrom	15 A	19 A	22 A
Empfohlener Sicherungstyp gL/gG	16 A	20 A	25 A

Tabelle 5.7: Netzsicherungsdaten

5.1.2. Schaltbild

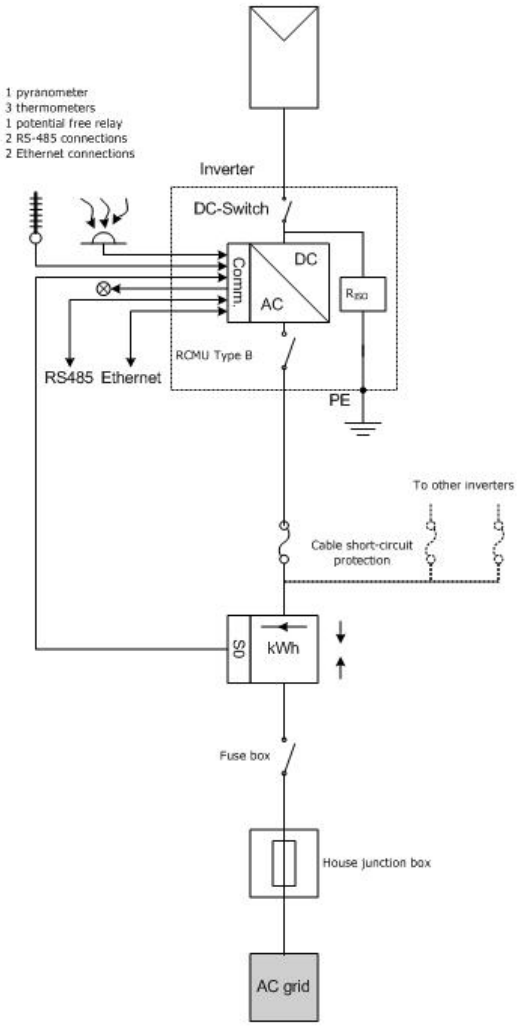


Abbildung 5.5: Typische Installation

5.1.3. Technische Daten der Hilfsschnittstelle

Parameter	Parameterdetails	Technische Daten
Serielle Kommunikation		**RS485**
Gängige Kabelspezifikation	Durchmesser Kabelmantel (⌀)	2 x 5-7 mm
	Kabeltyp	STP-Kabel (Shielded Twisted Pair) (Kategorie 5e)2)
	Wellenimpedanz Kabel	100 Ω – 120 Ω
	Max. Kabellänge	1000 m
RJ-45-Steckverbinder (2x)	Drahtstärke	24-26 AWG (je nach metallischem RJ-45-Gegenstecker)
	Kabelschirmabschluss	Über RJ-45-Metallstecker
Klemmenleiste	Maximale Drahtstärke	2,5 mm^2
	Kabelschirmabschluss	Über EMV-Kabelklemme
Max. Anzahl Wechselrichterknoten		63[4)]
Galvanische Schnittstellentrennung		Ja, 500 Veff
Direkter Berührungsschutz	Doppelte/verstärkte Isolierung	Ja
Kurzschlussschutz		Ja
Kommunikation	Sternverbindung und verkettete Verbindung	**Ethernet**
Gängiges Kabel	Max. Kabellänge zwischen Wechselrichtern	100 m (Gesamtnetzwerklänge: unbegrenzt)
Technische Daten	Max. Anzahl der Wechselrichter	100[1)]
	Kabeltyp	STP-Kabel (Shielded Twisted Pair) (Kategorie 5e)2)
Temperaturfühlereingang		**3 x PT1000** [3)]
Kabelspezifikationen	Durchmesser Kabelmantel (⌀)	4-8 mm
	Kabeltyp	STP-Kabel – zweiadrig
	Kabelschirmabschluss	Über EMV-Kabelklemme
	Maximale Drahtstärke	2,5 mm^2
	Maximaler Widerstand pro Leiter	10 Ω
	Maximale Kabellänge	30 m
Sensorspezifikation	Nennwiderstand/Temperaturkoeffizient	3,85 Ω/°C
	Messbereich	-20 °C - +100 °C
	Messgenauigkeit	±3%
Direkter Berührungsschutz	Doppelte/verstärkte Isolierung	Ja
Kurzschlussschutz		Ja
Bestrahlungssensoreingang		**x 1**
Kabelspezifikationen	Durchmesser Kabelmantel (⌀)	4-8 mm
	Kabeltyp	STP-Kabel – Anzahl der Adern vom Sensortyp abhängig
	Kabelschirmabschluss	Über EMV-Kabelklemme
	Maximale Drahtstärke	2,5 mm^2
	Maximaler Widerstand pro Leiter	10 Ω
	Maximale Kabellänge	30 m
Sensorspezifikation	Sensortyp	Passiv
	Messgenauigkeit	±5 % (150 mV Sensorausgangsspannung)
	Ausgangsspannung des Sensors	0-150 mV
	Max. Ausgangsimpedanz (Sensor)	500 Ω
	Eingangsimpedanz (Elektronik)	22 kΩ
Direkter Berührungsschutz	Doppelte/verstärkte Isolierung	Ja
Kurzschlussschutz		Ja
Energiemessereingang	**S0-Eingang**	**x 1**
Kabelspezifikationen	Durchmesser Kabelmantel (⌀)	4-8 mm
	Kabeltyp	STP-Kabel – zweiadrig
	Kabelschirmabschluss	Über EMV-Kabelklemme
	Maximale Drahtstärke	2,5 mm^2
	Maximale Kabellänge	30 m
Sensoreingangsspezifikation	Sensoreingangsklasse	Klasse A
	Nennausgangsstrom	12 mA bei 800 Ω Last
	Maximaler Kurzschlussausgangsstrom	24,5 mA
	Leerlaufausgangsspannung	+12 VDC
	Maximale Impulsfrequenz	16,7 Hz
Direkter Berührungsschutz	Doppelte/verstärkte Isolierung	Ja
Kurzschlussschutz		Ja

Tabelle 5.8: Technische Daten der Hilfsschnittstelle

1) Die max. Anzahl der Wechselrichter ist 100. Bei Nutzung eines GSM-Modems für den Datenupload sinkt die Höchstzahl der Wechselrichter in einem Netzwerk auf 50.
2) Bei der Außenaufstellung wird sowohl für Ethernet als auch für RS485 ein Erdkabel (bei Verlegung im Erdboden) empfohlen.
3) Der dritte Eingang dient dem Ausgleich des Bestrahlungssensors.
4) Die Anzahl der an das RS485-Netzwerk anzuschließenden Wechselrichter hängt vom angeschlossenen Peripheriegerät ab.

Gemäß IP-Gehäuseschutzart müssen sämtliche Peripheriekabel über ordnungsgemäß angebrachte Kabelverschraubungen verfügen.

Um die EMV-Konformität sicherzustellen, sind an die Sensoreingänge und die RS-485-Kommunikationsanschlüsse geschirmte Kabel anzuschließen. Ungeschirmte Kabel können an die Alarmausgänge angeschlossen werden.
Weitere Hilfskabel müssen zur mechanischen Fixierung und im Falle eines Abschlusses von geschirmten Kabeln an der Abschirmvorrichtung durch die ausgewiesenen EMV-Kabelklemmen verlaufen.

Parameter	**Bedingung**	**Technische Daten**
Potenzialfreier Kontakt	**Relaisausgang**	**x 1**
Nennleistung AC		250 V AC, 6,4 A, 1600 W
Nennleistung DC		24 V DC, 6,4 A, 153 W
Maximale Drahtstärke		2,5 mm^2
Überspannungskategorie		Klasse III
Optional		
Modem		GSM

Tabelle 5.9: Technische Daten des Hilfseingangs

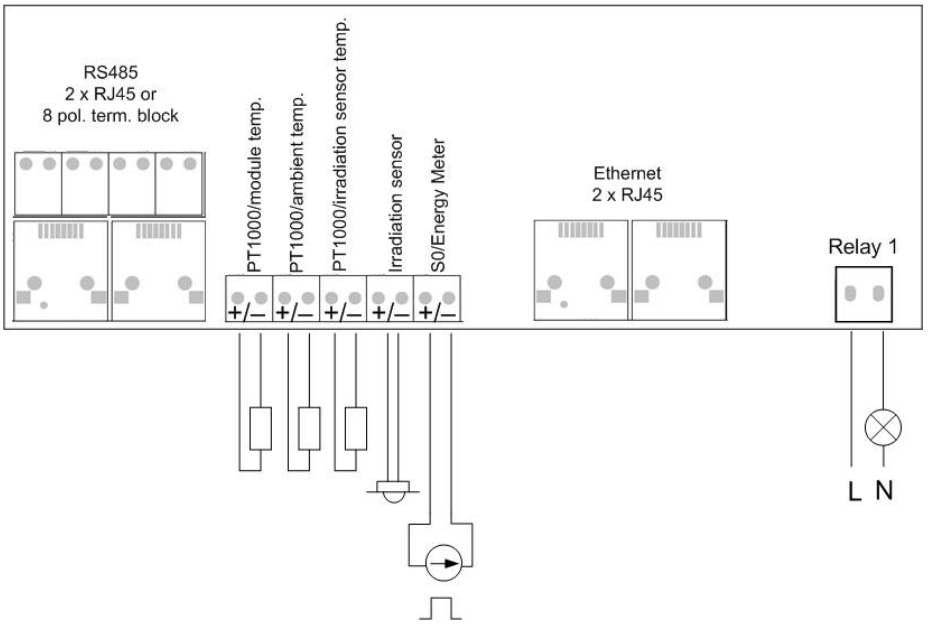


Abbildung 5.6: Kommunikationskarte

5.1.4. RS-485-Anschlüsse der Kommunikationskarte

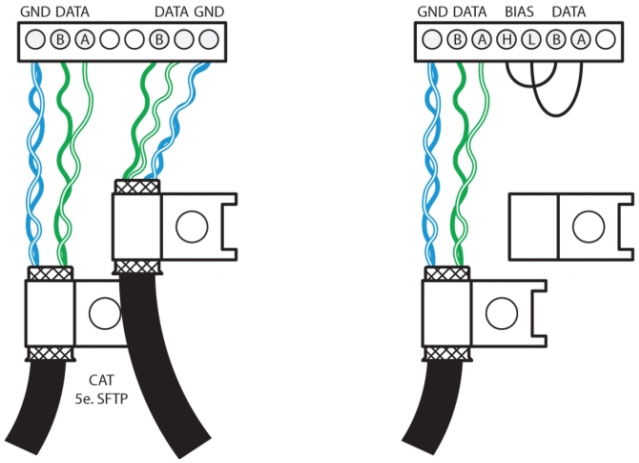
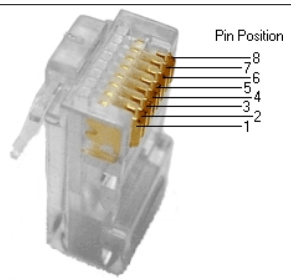


Abbildung 5.7: RS-485-Details der Kommunikationskarte.

Zum Abschluss des RS-485-Busses müssen BIAS L und Bias H an RX/TX B bzw. RX/TX A angeschlossen werden.



Pinbelegung RS-485	Pinbelegung nur Ethernet, über RJ45-Steckverbinder
1. **GND**	1. RX+
2. GND	2. RX
3. **RX/TX A (-)**	3. TX+
4. BIAS L	4.
5. BIAS H	5.
6. **RX/TX B (+)**	6. TX-
7. Kein Anschluss	7.
8. Kein Anschluss	8.
Fett = Obligatorisch, Cat5-Kabel enthält alle 8 Drähte Für Ethernet: 10Base-TX und 100Base-TX Auto-Cross-Over	

Tabelle 5.10: Pinbelegung des RJ-45-Steckers

Anmerkung: ✍
Der RS485-Kommunikationsbus muss an beiden Kabelenden abgeschlossen werden.

Anmerkung: ✍
Eine Mischung der beiden Netzwerktypen ist nicht möglich. Der Wechselrichter kann nur an reine RS485- oder Ethernet-Netzwerke angeschlossen werden.

Anmerkung: ✍
Alle Wechselrichter werden mit einer eindeutigen RS-485-Adresse vorkonfiguriert. Die Adresse wird bei der Geräteherstellung festgelegt.

Anmerkung: ✍
Zur schnelleren Kommunikation empfiehlt sich eine Ethernet-Verbindung.
Bei Anschluss eines Web- oder Datenloggers an den Wechselrichter ist eine RS-485-Verbindung erforderlich.

AEG
POWER SOLUTIONS

France & Africa

AEG Power Solutions
ZI 10 rue Jean Perrin
37173 Chambray-lès-Tours
Tel: + 332 47 80 88 96
Fax: + 332 47 80 88 38
Email: service.fr@aegps.com

Germany

AEG Power Solutions
Emil-SiepmannStr.32
D-59581 Warstein/Belecke
Tel: + 49 2902 763 100
Fax: + 49 2902 763 645
Email: service.de@aegps.com

United Kingdom

AEG Power Solutions Ltd.
Vision 25
Innova Park
Enfield EN3 7XY
Tel: +44 (0) 1992 719 200
Fax: +44 (0) 1992 702 151
Email: service.uk@aegps.com

Italy

AEG Power Solutions
Via Trento 30
20059 Vimercate – Milan
Tél : +39 0 39 686 3837
Fax : +39 0 39 686 3847
Email: service.it@aegps.com

Spain

AEG Power Solutions, SL
Parque Tecnologico de Alava
C/Albert Einstein 31
01510 Minano – Alava
Tél: + 34 66 990 31 12
Fax: +34 945 21 41 11
Email: service.es@aegps.com

Czech Republic

AEG Power Solutions spol. s r.o.
Na vlastní pude 6/1368
102 00 PRAHA 15 Hostivar
Tel: + 420 602 316 314
Fax: + 420 274 773 265
Email: service.cz@aegps.com

Netherlands

AEG Power Solutions
Weerenweg 29
1161 AH Zwanenburg
Tel: + 31 20 40 77 818 / 821
Tel.outside office hours
+ 31 20 40 77 866
Fax: + 31 20 40 77 801
Email: service.nl@aegps.com

Lit. No. L00410564-01_03 Rev. date 2011-05-25